

装配式建筑预制混凝土构件质量检验标准

编制说明

(征求意见稿)

标准编制组

二〇二三年十月

目 录

一、工作简况	1
(一) 任务来源	1
(二) 主要工作过程	1
(三) 本标准主要起草单位	2
(四) 主要参编单位工作分工	2
二、标准编制原则和主要内容	3
(一) 标准编制原则	3
(二) 主要内容	3
三、主要调研情况分析	17
(一) 预制混凝土构件应用技术发展现状	17
(二) 新技术与新工艺	18
(三) 检验标准执行中存在的困惑	18
四、标准涉及专利情况说明	18
五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况	18
六、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况	19
七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性	20
八、重大分歧意见的处理经过和依据	21
九、标准性质的建议说明	21
十、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法、实施日期等）；	21
十一、废止现行相关标准的建议	21
十二、其他应予说明的事项	21

一、工作简况

（一）任务来源

中国混凝土与水泥制品协会《关于下达 2022 年中国混凝土与水泥制品协会标准制修订计划（第二批）的通知》（中制协字[2022]18 号）文件要求，由中国混凝土与水泥制品协会预制混凝土构件分会、北京预制建筑工程研究院有限公司、北京榆构有限公司会同有关单位，制定《装配式建筑预制混凝土构件质量检验标准》，以下简称《标准》。项目计划号：2022-02-cbjh。

（二）主要工作过程

1、2022 年 7 月 8 日召开标准启动会暨编制组第一次工作会议，编制组交流了装配式建筑预制混凝土构件工程应用经验，总结构件质量检验需求和存在的问题，提出标准编制的意见与建议；讨论了标准编制内容，制订标准编制大纲方案；制定了标准编制工作计划，明确任务，落实分工。

2、2022 年 8 月-12 月，《标准》初稿完成，向编制组专家征求意见。

3、2023 年 1 月-5 月，编制组根据专家意见修改完善初稿，形成了《标准》初稿讨论稿；

4、2023 年 5 月 25 日，编制组召开标准第二次工作会议，编制组专家对标准初稿进行了充分交流和仔细讨论，提出了修改意见与建议，对标准下一步工作制定了分工和进度计划。

5、2023 年 6 月-8 月，编制组根据专家意见修改完善初稿，形成了《标准》征求意见稿的讨论稿；

6、2023 年 9 月 8 日，编制组召开标准第三次工作会议，编制组专家充分讨论了《标准》征求意见稿，形成了修改意见。

7、2023 年 9 月-10 月，编制组根据专家意见进行修改完善，形成本《标准》（征求意见稿）。

8、2023 年 10 月 18 日，编制组将修改完善的《标准》（征求意见稿）上报中国混凝土与水泥制品协会秘书处标准质量部。

（三）本标准主要起草单位

本标准主编单位：

中国混凝土与水泥制品协会预制混凝土构件分会

北京预制建筑工程研究院有限公司

北京榆构有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

（四）主要参编单位工作分工

（1）北京预制研究院负责标准立项申报、标准讨论会组织及筹备、研究资料汇总收集、标准稿件汇总编制、征求意见及汇总处理、标准稿件修改完善等。

（2）预制混凝土构件分会负责标准编审管理和各单位之间的协调联络，北京榆构承担标准编制日常管理工作。

（3）各编制组成员单位主要参编人调研全国各地主要工厂的质量检验情况和存在问题，收集各地预制构件检验的标准规范和图文资料。

（4）标准初稿阶段的任务及其分工见表1，各负责单位的专家牵头完成负责章节内容的修改补充完善。

表1 标准初稿阶段的任务及其分工

序号	章节编制任务	负责单位	负责人
1	总则、术语、 基本规定、附录	北京预制院	蒋勤俭 黄清杰
2	模具	北京市建工研究院	李晨光 孙岩波
3	钢筋及预埋件	陕西凝远	李军奇
4	混凝土	华西绿舍	向鹏
5	预制构件	北京榆构	刘昊 吕丽萍

（5）标准征求意见稿阶段任务及其分工见表2，各负责单位的专家牵头完成负责章节内容的修改补充完善。

表2 标准征求意见稿阶段任务及其分工

序号	章节编制任务	负责单位	负责人
1	总则、术语、 基本规定、钢筋及配件、混凝土及预应力、附录、条文说明	北京预制院	蒋勤俭、黄清杰
2	预制构件	北京榆构	刘昊、吕丽萍
3	结构性能检验	北京建工院、建研院检测中心	孙岩波、张晋峰

二、标准编制原则和主要内容

（一）标准编制原则

本标准按照《工程建设标准编写规定》（建标[2008]182号）给出的规则进行编写。本标准编制突出“先进性、合规性、先行性、协调性、适用性”5项原则，重点遵循如下原则：与其他相关标准协调配套，符合现行相关法律、法规和规章的原则；标准主要技术指标设置合理，操作适用性强的原则；能促进预制混凝土构件行业进一步发展和在建设工程中的应用，提升装配式建筑结构工程质量的原则。

为加强预制混凝土构件的质量检验，保证预制混凝土构件的生产质量，促进预制混凝土构件在建设工程中的应用，编制组专家站在行业协会的角度，梳理我国工业与民用建筑用预制混凝土构件应用技术发展情况、构件生产质量检验经验和成果，以及各地方最新的政策、文件和标准规范的相关内容，结合近年来建筑产业化发展特点，针对预制构件质量检验中遇到的问题和需求，总结国内外预制构件工程先进经验，完成了本标准（征求意见稿）的编制工作。

（二）主要内容

本标准适用于：工业与民用建筑预制混凝土构件的质量检验。

本标准主要技术内容包括：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 模具；5. 钢筋及配件；6. 混凝土及配套材料；7. 预制构件。

1 总则

1.0.1 为加强预制混凝土构件的质量检验，保证预制混凝土构件的生产质量，促进预制混凝土构件在建设工程中的应用，制定本标准。阐明了本标准的编制目的，其核心是为了确保预制混凝土构件的质量。

1.0.2 本标准的适用范围涵盖我国工业与民用建筑领域装配式建筑用预制混凝土构件的生产质量检验，具体包括工业建筑构件、住宅构件、大型公共建筑构件等。

2 术语与符号

为了便于理解标准条文，编制组整理了 12 条有关术语及其解释，这些术语部分引用了相关我国国家及行业规范，帮助技术质量管理人员对标准的理解和应用。

3 基本规定

“基本规定”章共 14 条，分别从预制构件生产企业基本要求、构件加工设计图、构件生产方案、计量仪器设备检定、混凝土配合比设计和清水构件样板准备、原材料和配件、质量检验项目和类型、检验层级划分、检验批质量要求、检验资料、合格判定方法、标识、出厂检验、运输与防护等 14 个方面对预制构件生产和运送到工地的全流程做出了基本规定。这些内容是预制构件生产质量检验的基本要求，预制构件企业领导和技术质量生产各级管理者应该认真阅读和领会。

3.0.2 预制构件生产前应审核预制构件加工图、参加设计交底并留有记录，预制构件加工图需变更时应与设计单位及时办理设计变更文件。

加工图是预制构件生产制作的设计依据，其可由施工图设计单位、专业预制构件深化设计单位、预制构件生产企业的深化设计部门完成。企业在生产预制构件前，应组织生产、技术、质量、作业等相关人员对加工图会审，提出重点、难点、疑点和建议等；参加设计交底会议，或以其他方式与设计、深化设计人员沟通；在全部、准确理解设计图纸后，及时形成可依据的设计图纸、设计完善或变更文件。

预制构件加工图宜包括：预制构件模板图、钢筋图；预埋吊件及有关专业预留、预埋件布置图；面砖、石材排版图；夹心保温外墙板内外叶墙拉结件布置图、保温板排版图等。

3.0.9 对检验合格的检验批，宜作出合格标识；检验批质量合格应符合下列规定：1 主控项目的质量检验均应合格；2 一般项目的质量经抽样检验合格；当采用计数检验时，除专门要求外，一般项目的合格点率应达到 80%及以上，不合格点的偏差不得超过允许偏差的 1.5 倍，且不得有严重缺陷；3 具有完整的生产操作依据和质量检验记录。

本条给出了检验批质量验收合格的条件，检验批的合格质量主要取决于主控项目和一般项目的检验结果。

主控项目的检验结果具有否决权，对检验批的节本质量起决定性影响；一般项目的检验结果允许存在一定程度的偏差，但应在标准允许范围内。

对于采用计数检验的一般项目，本标准同现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 的表述一致，要求其合格点率为 80%及以上，且在允许存在的 20%以下的不合格点中不得有严重缺陷。本标准在有关章节中规定少数如灌浆套筒位置、钢筋保护层厚度、预埋预留螺栓（孔）采用计数检验的一般项目，合格点率要求为 90%及以上，同时规定不合格点的偏差不得超过允许偏差的 1.5 倍，且不得有严重缺陷。

3.0.13 预制构件出厂应及时向使用单位出具预制混凝土构件出厂合格证；不合格的预制构件不得出厂。

由于生产单位向使用单位随预制构件运输即时提供的“预制混凝土构件出厂合格证”是预制构件进场验收和可被接受的主要证明文件，预制工厂应依据构件出厂检验情况准确、客观地出具该证明文件。对施工安装的构件没有达到 28d 龄期要求，其混凝土强度尚没有评定，构件厂家可以先提供该待定项的临时合格证作为预制构件进场验收依据，待强度评定完成后 28d 内再补上正式合格证。

“预制构件出厂应及时向使用单位出具预制混凝土构件出厂合格证，不合格的预制构件不得出厂。”这条可以看作是强制性条文了。出厂时应提供出厂合格证这一重要文件代表了一种质量承诺和责任，“及时”应理解为合格证和构件随时随地在一起、对应且不可分离的原则，不得先送构件后送合格证，或者两者内容范围不完全一致。

工厂应允许生产出不合格构件，但不合格的预制构件绝对不得出厂，这条质量管理和控制的红线应深入人心和落到实处，工厂应严格守好构件出厂质量控制的最后一道防线。预制工厂应有人员、手段、方法和质量管理体系，能检验和判

断出过程中和构件成品是否合格并严格管控不合格构件，防止非预期出厂和使用。目前全国各地在构件出厂检验环节都存在一些问题，造成现场验收的退货或现场处理后让步接收现象比较常见。

4 模具

“模具”章节共有 14 条，分别是一般规定 4 条，主控项目 4 条，一般项目 6 条。

“一般规定”对模具的使用功能和管理提出了一般性的要求，涉及模具的设计、制作、管理以及脱模剂试验准备等事项，是模具管理的基础性和共性要求。该部分可以不进入检验资料，但其是批量检验工作开展的前提条件，在模具方案策划时就应该高度重视。

“主控项目”从底模质量、模具及其配件材料的设计符合性、模具的连接质量，以及接缝紧密性提出了具体检验要求，涉及构件的结构性能、从严控制的尺寸偏差、表面清水效果等重点控制内容。该部分是模具日常使用的重点检验内容，负责质量检验日常管理的一线领导日常性的重点关注和控制。

“一般项目”从脱模剂涂刷质量、清水模具面外观质量、模具安装尺寸偏差、预留预埋偏差等方面提出了检验要求，其是模具日常使用常规检验内容，一线检验员应认真检验。

4.2.4 清水混凝土构件模具面板材料应能保证脱模后所需的饰面效果，且接缝应紧密，不得漏浆、漏水。检查数量：全数检查。检验方法：观察或测试。

模具的主控项目检查内容，根据影响构件的质量程度大小确定。模具各部件缝隙主要以保证不漏浆为原则，而不限定缝隙大小，否则将会因选用模具材料不同而不适用。

清水混凝土构件模具还应达到不漏水的密封水平，可以采用注水试验进行测试，观察应不漏水。

4.3.2 清水混凝土预制构件模具的清水模具面的外观质量缺陷应符合表 4.3.2 的规定。检查数量：全数检查。

表 4.3.2 清水混凝土预制构件模具质量要求和检验方法

项次	检验项目	质量要求	检验方法
1	拼接焊缝不严密	不允许	目测
2	拼接焊缝打磨粗糙	不允许	目测
3	棱角线条不直	≤1mm	沿棱角线条方向拉线，用塞尺量测棱角线条模线和拉线之间的缝隙，记录其最大值
4	局部凸凹不平	≤0.5mm	用靠尺和塞尺量测，记录其最大值
5	麻面	不允许	目测
6	锈迹	不允许	目测

本条针对清水混凝土预制构件模具的清水模具面的外观质量缺陷的提出了新型检验要求，适应装配式建筑对清水混凝土构件高质量的需求。

4.3.4 预制墙板类构件模具安装尺寸允许偏差应符合表 4.3.4 的规定。检查数量：新制或大修后的模具应全数检查；使用中的模具应定期检查。

表 4.3.4 预制墙板类构件模具尺寸允许偏差和检验方法

项次	检验项目、内容		允许偏差 (mm)	检验方法
1	宽度、高度		1, -2	用钢尺量平行于模具宽、高度方向量测两端及中间部，取其中偏差绝对值最大值
2	厚度		±1	用钢尺量测两端和中部，取其中偏差绝对值最大值；高度变化的模具，应分别测量
3	表面平整度	清水面	1	用 2m 靠尺安放在模具面上，用楔形塞尺量测靠尺与模具面之间的最大缝隙
		非清水面	2	
4	对角线差		3	在矩形模具的最大平面部分，用钢直尺量测两个对角线长度，取其差值的绝对值
5	侧向弯曲		L/1500 且 ≤2	沿侧模长度方向拉线，用钢尺量测与混凝土接触的侧模面和拉线之间的最大水平距离，减去拉线端定线垫板的厚度
6	扭翘		L/1500 且 ≤2	四对角拉两条线，量测两线交点之间的距离，其值的 2 倍为扭翘值
7	组装间隙		1	用塞尺量测，取最大值
8	拼板表面高低差		0.5	用靠尺紧靠在接缝处的较高拼板上，用楔形塞尺量测，靠尺下平面与低拼板上表面之间的最大缝隙
9	门窗口	位置偏移	2	方法见附录 A.1.13
		规格尺寸	2	用尺量测

		对角线差	2	用尺量测
10	键槽	中心线位置偏移	2	用尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值
		长度、宽度	±2	用尺量测 3 点，取其中较大值
		深度	±1	用尺量测 3 点，取其中较大值

注：L 为模具与混凝土接触面中最长边的尺寸。

本《标准》针对清水混凝土预制构件模具的清水模具面的外观质量缺陷的提出了新型检验要求，以适应装配式建筑对清水混凝土构件高质量的需求。将预制板类、预制墙板类、预制梁柱类构件模具检验分开设表，明确了检验项目、方法、检验用具和点数要求，指标相比国标、行标有加严；墙板模具的尺寸偏差和外观质量等项目质量标准要严格得多，预制楼板类模具、梁柱类模具，其长度项目以 6m、12m、18m 划分为 4 段分别设定允许偏差，增强了检验工作的针对性和可操作性。

5 钢筋及配件

“钢筋及预埋件”章节共有 29 条，分别是一般规定 5 条，主控项目 14 条，一般项目 10 条。

“一般规定”对预制构件浇筑混凝土前的隐蔽工程检验提出了明确要求，这条也类似强制性条文，操作时一般必须进行逐件检验，并填写隐蔽工程质量检查记录；对钢筋的三种连接方式“焊接连接、机械连接、套筒灌浆连接”的工艺试验提出了前置性要求，试验合格后方可生产，即工艺试验是批量检验的前置条件；对保温连接件提出了“应有专项设计并按产品应用技术要求进行安装”专项技术质量管理的要求，以加强对保温连接件使用质量检验和控制。

“主控项目”规定了原材料与配件、钢筋加工和钢筋成型过程中质量管理和主要性能检验内容，并按照原材料与构配件、钢筋加工、钢筋连接、钢筋安装四个过程分别对其影响结构性能和连接质量的重要检验项目提出检验要求，并突出了重要的钢筋冷加工、钢筋直螺纹丝头、钢筋机械连接、钢筋套筒连接、钢筋采用焊接连接的质量检验内容，以及钢筋骨架安装质量、钢筋连接的检验要求。这些内容都是预制构件质量安全的重点控制项，必须在构件生产过程中严格检验。

原材料涵盖如钢筋、预应力筋、锚具、夹具和连接器，防腐材料，预埋件用钢材、焊条、防腐材料；构配件涵盖如螺栓、吊钉、螺母、套筒等预埋配件，灌浆套筒、保温连接件、石材或瓷板背面卡勾、外购的成型钢筋等进场检验内容。

除成型钢筋外，包括“性能试验、外观质量、尺寸偏差”的进场抽样检验项目皆作为主控项目，即抽样的样品外观质量和尺寸偏差也必须合格，如不合格则应该否定这批材料进场。

“一般项目”对钢筋、预应力筋、锚具、夹具、连接器，金属螺旋管、灌浆套筒、机械连接套筒、保温连接件、石材或瓷板背面卡勾、预埋件等构配件、成型钢筋、钢筋半成品等的外观质量和尺寸偏差提出了一般的检验要求。值得注意的是，外观质量和尺寸偏差在进场时和使用前都要求全数检查，不合格的不应使用（允许存在不合格产品，但绝不能使用不合格产品）。

5.2.9 采用直螺纹套筒连接或与半灌浆套筒直螺纹连接时，钢筋直螺纹丝头的钢筋端部断面质量和外观质量、牙型角、钢筋丝头长度、螺纹精度等加工质量和钢筋丝头的安装质量应满足相关套筒及套筒连接的设计要求，并应符合现行国家行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107、《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 等有关标准的规定。

检查数量：同一加工条件下的同钢筋生产厂、同强度等级、同规格、同类型和同型式接头应按每工作班、每 500 件为一个检验批，不足 500 件也为一个检验批。

对于钢筋端部断面和外观质量、牙型角，每批全数检查；对于钢筋丝头长度偏差检验，每批随机抽取 10%且不少于 5 件；对于钢筋丝头螺纹精度，每批随机抽检 10%且不少于 5 件，检验合格率不应小于 95%；对于最小拧紧扭矩值，每批随机抽检 10%且不少于 5 件。

检验方法：对于钢筋端部断面和外观质量、牙型角、长度偏差，目测和尺量；对于钢筋丝头精度，使用专用直螺纹量规检验，通规应能顺利旋入并能达到要求的拧入长度，止规旋入不得超过 3p；对于最小拧紧扭矩值，使用准确度级别不低于 10 级的扭力扳手检验。

预制构件生产过程中涉及直螺纹套筒连接或与半灌浆套筒直螺纹连接时，钢筋丝头加工质量、丝头和套筒安装质量的检验是连接接头质量合格判定的基础，应引起足够重视。现行国家行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107-2016、《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355-2015（局部修订）中对直螺纹钢筋丝头加工、接头安装，及其质量检验作出了明确规定，本标准直接引用，只是增加了组批规则，并完善了检验数量和方法的规定。对于目测能检验的项目，本标

准要求全数检验。

5.3.3 成型钢筋的外观质量和尺寸偏差应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定进行进场质量检验，其结果应符合国家现行有关标准的规定。检查数量：按批检验；检验方法：观察、量测。

成型钢筋如钢筋桁架等作为外购产品，本条引用了《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 的条款规定了对其外观质量和尺寸偏差的检验要求。钢筋桁架如自行加工，其尺寸偏差应符合下表的规定。

表 5.3.3 钢筋桁架尺寸允许偏差

项次	检验项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	长度	总长度的 $\pm 0.3\%$ ，且 $\leq \pm 10$	钢尺量测
2	高度	+1, -3	钢尺量测
3	宽度	± 5	钢尺量测
4	扭翘	≤ 5	四对角拉两条线，量测两线交点之间的距离，其值的 2 倍为扭翘值

5.3.10 钢筋及配件安装尺寸偏差和检验方法应符合表 5.3.10 的规定。检查数量：全数检查。

表 5.3.10 钢筋及配件安装尺寸允许偏差和检验方法

项次	检验项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	钢筋保护层	梁、柱	± 3	钢尺量测
		墙、板	± 3	
2	先张预应力筋位置		± 3	钢尺量测
3	预埋钢板、木砖	中心线位置	3	钢尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值
		平面高差	± 2	钢直尺和塞尺检查
4	预埋管、电线盒、电线管水平和垂直方向的中心线位置偏移		2	钢尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值
5	预留孔、波纹管水平和垂直方向的中心线位置偏移		2	钢尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值
6	插筋	中心线位置	3	钢尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值
		外露长度	+5, 0	钢尺量测
7	预埋吊件	中心线位置	3	钢尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值
		外露长度	0, -5	钢尺量测

8	预埋螺栓	中心线位置	2	钢尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值
		外露长度	+5, 0	钢尺量测
9	预埋螺母、套筒	中心线位置	2	钢尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值
		平面高差	±1	钢直尺和塞尺检查
10	预留洞	中心线位置	3	钢尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值
		尺寸	+3, 0	钢尺量测纵横两个方向尺寸，取其最大值
11	灌浆套筒及连接钢筋	灌浆套筒中心线位置	1	钢尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值
		连接钢筋中心线位置	1	钢尺量测纵横两个方向的中心线位置，取其中较大值
		连接钢筋外露长度	+5, 0	钢尺量测

预制构件上的预埋件、预留孔洞、预留插筋等宜通过模具进行精准定位、支拆方面，并安装牢固。本表基本与 GB/T51231-2016 的 9.3.4 一致，部分指标有加严。

6 混凝土及配套材料

“混凝土及配套材料”章节共有 30 条，分别是一般规定 6 条，主控项目 16 条，一般项目 8 条。

“一般规定”对混凝土配合比设计、计量搅拌系统、混凝土试件取样与养护、面砖石材饰面、夹心保温构件生产提出了原则性的规定，技术质量人员应着重关注和理解。为了方便预制构件用混凝土供应和质量控制，构件生产厂区一般应有专为预制构件生产供应混凝土的搅拌站，尽量避免外委采购混凝土企业的预拌混凝土。

“主控项目”主要规定了混凝土及后张预应力孔道灌浆原材料进场质量、计量搅拌时原材料的品种、规格与设计的符合性、混凝土强度及耐久性，饰面面砖、石材等装饰面层材料的质量，夹心保温外墙板、空腔外墙板用保温材料和连接件质量，脱模起吊和放张强度，先张和后张预应力构件预应力建立、孔道灌浆和封锚质量，以及保温连接件安装质量等项目的检验要求，其质量必须符合设计要求和国家现行有关标准的规定。更多的预应力构件检验内容应另外编制预应力检验专项文件。

“一般项目”的混凝土的配合比计量偏差、拌合物的工作性、成型振捣、保温板和连接件安装、混凝土养护、先张法预应力筋张拉后的位置偏差、后张法锚具外预应力筋的外露长度等是构件生产质量管理的重点，应加强控制其偏差在标准范围，发现不合格立即整改纠正。

6.2.8 预制构件的脱模起吊强度应满足设计要求；设计无要求时，应根据构件起吊受力情况进行施工验算。后张有粘结预应力构件在预应力筋张拉并灌浆后起吊时，同条件养护的水泥浆试件抗压强度不宜小于 15MPa。检查数量：按批检查。检验方法：检查同条件养护试件强度试验报告。

预制构件脱模起吊时，混凝土应具有足够的强度，以避免预制构件脱模强度太低而造成的破坏。当设计无要求时，应根据现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666-2011 第 9.2 节的有关规定进行脱模、起吊、翻转、运输、码放等环节的施工验算，确定最低强度要求。施工验算还应考虑脱模方法，比如平放竖直起吊、单边起吊、倾斜或旋转后竖直起吊等，以及预埋吊件的验算，必要时进行必要的调整。

实践中，预先留置混凝土立方体试件，与预制构件同条件养护，在预制构件脱模起吊前对构件混凝土强度进行检验，并用该同条件养护试件的强度作为预制构件混凝土强度控制的依据。

基于预制构件生产经验，对一些小型构件可适当降低出池及起吊强度，但应控制构件脱模起吊强度不得低于 15MPa；对于外墙板、楼板等较薄的预制构件，脱模起吊强度不得低于 20MPa；对于梁、柱等较厚的预制构件，脱模起吊强度不得低于 30MPa；对于夹心保温预制构件、预应力混凝土预制构件，脱模起吊强度不得低于混凝土设计强度等级的 75%。

值得注意的是，预制构件脱模起吊强度还应考虑到随后的码放受力情况进行预制构件裂缝控制。有经验表明，较大尺寸预制构件在强度低于 50%时码放 1 个月后，其表面裂缝的概率具有增大趋势。

6.2.16 预制混凝土夹心保温外墙板、空腔外墙板内、外叶板之间的保温连接件安装质量应符合设计要求。检查数量：按同一工程、同一工艺的预制构件分批抽样检验；检验方法：检查保温连接件进场试验报告、隐蔽工程检查记录、安装质量检验资料、连接件拉拔和抗剪试验报告等。

预制混凝土夹心保温外墙板、空腔夹心保温外墙板的连接件安装质量是否合

格直接决定了连接件承载性能是否满足要求，故应按同一工程、同一工艺的预制构件分批检验，对生产过程中质量控制等过程进行资料检查，检验过程质量是否合格。

6.3.5 保温板、保温连接件的安装定位尺寸偏差应符合专项文件要求和国家现行有关标准的规定。检查数量：全数检查；检验方法：观察、用尺量测。

保温板和连接件的安装施工是夹心保温外墙板预制构件生产过程质量控制要点之一，在上层混凝土浇筑之前、浇筑过程中以及浇筑完成后均应采取检验手段确保其安装质量符合有关文件、标准的要求。本过程主要检验保温板和连接件的安装位置偏差，保温板主要包括厚度、定位位置、接缝间隙等；连接件主要包括定位位置、保护层偏差、锚固深度、垂直度、安装方向、相对间距等。其中，虽然连接件在外墙板中主要依靠整体受力，但靠近预制构件边界、门窗洞口边界的连接件是检验重点，不得出现严重的安装位置偏差。

6.3.6 预制构件成型后应按生产方案规定的混凝土养护制度进行养护；当采用加热养护时，升温速度、恒温温度及降温速度应不超过方案规定的数值。检查数量：按批检查；检验方法：检查养护及测温记录。

预制构件混凝土浇筑完成到开始加热升温养护之间的静停时间（预养护）非常重要，在非低温环境，足够的静停时间能使混凝土有一定的成熟度来抵抗升温带来的内部拉应力，可以减少混凝土内部裂缝等缺陷发生的几率。应注意的是，预制构件高温养护有可能使混凝土最终强度受到不利影响，对于夹心保温外墙板更应该控制最高养护温度不得超过 60℃，以防止在高温下保温板变形或加速老化。

7 预制构件

“预制构件”章节共有 17 条，分别是一般规定 3 条，主控项目 8 条，一般项目 3 条，结构性能检 3 条。

“一般规定”对预制混凝土构件外观质量缺陷现象、外观质量检查和结构性能检验提出了构件在出池后的成品阶段的一般性、原则性的规定。外观质量和尺寸偏差的检验可以由表及里地检验构件质量，领导层应着重关注和理解。预制构件外观质量不应有缺陷和超过合理范围的尺寸偏差，否则应分析原因，采取措施给予避免。根据外观质量和尺寸偏差的严重程度，分别按照主控项目和一般项目

检验处理。“主控项目”主要对结构性能检验、构件预留接口与连接、夹心保温外墙板的保温（热工）性能、夹心保温外墙板、空腔夹心保温外墙板的内、外叶墙板在生产施工过程中的相对位移，以及构件外观质量的严重缺陷等提出了检验和质量控制要求。

“一般项目”主要对构件外观质量的一般缺陷、各类构件尺寸偏差，以及构件标识管理提出了检验和质量控制要求（见图 4、图 5 和图 6）。《标准》附录提供了对应检验用表，实际使用时应根据具体生产构件的检验内容增减项目并重新编辑表格。

“结构性能检验”主要预制构件是否进行结构性能检验的判定、制构件结构性能检验和不做结构性能检验的预制构件质量检验方法做出了规定。

7.1.1 预制构件生产时应制定措施避免出现外观质量缺陷。预制构件的外观质量缺陷根据其影响预制构件的结构性能、安装和使用功能的严重程度，可按表 7.1.1 的规定划分严重缺陷和一般缺陷。

表 7.1.1 预制构件外观质量缺陷

名称	现象	严重缺陷	一般缺陷
露筋	构件内钢筋未被混凝土包裹而外露	构件任何部位钢筋有露筋	/
蜂窝	混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露	构件主要受力部位有蜂窝	其他部位有少量蜂窝
孔洞	混凝土中孔穴深度和长度均超过保护层厚度	构件任何部位有孔洞	/
夹渣	混凝土中夹有杂物且深度超过保护层厚度	构件主要受力部位有夹渣	其他部位有少量夹渣
疏松	混凝土中局部不密实	构件主要受力部位有疏松	其他部位有少量疏松
裂缝	缝隙从混凝土表面延伸至混凝土内部	有影响结构性能或使用功能的裂缝	构件主要受力部位之外的其他部位有少量不影响结构性能或使用功能的无害裂缝
连接部位缺陷	构件连接处混凝土缺陷；连接钢筋、连接件松动；插筋严重锈蚀、弯曲；灌浆套筒堵塞、偏位，灌浆孔堵塞、偏位、破损等	连接部位有影响结构传力性能的缺陷	连接部位有基本不影响结构传力性能的缺陷
外形缺陷	缺棱掉角、棱角不直、翘曲不平、飞边凸肋等；装饰面砖粘结不牢、表面不平、砖缝不顺	清水混凝土或具有装饰的混凝土构件有影响使用功能或装饰效果的外形缺陷	其他混凝土构件有不影响使用功能的外形缺陷

	直等		
外表缺陷	构件表面气泡、麻面、掉皮、起砂、沾污等	具有重要装饰效果的清水混凝土构件有外表缺陷	其他混凝土构件有不影响使用功能的外表缺陷

相比现浇混凝土，预制混凝土构件生产不应出现露筋、孔洞现象，故取消了露筋、孔洞的一般缺陷规定；凡构件任何部位出现了露筋、孔洞现象，均为严重缺陷。在裂缝方面，严重缺陷定义表述中删除了构件主要受力部位的规定，任何部位有影响结构性能或使用功能的裂缝均视为严重缺陷。

7.2.6 夹心保温外墙板、空腔夹心保温外墙板的热工性能应符合设计要求。检查数量：按同一工程、同一工艺的预制构件分批抽样检验；检验方法：检查保温板材料进场试验报告、隐蔽工程检查记录、安装质量检验资料、外墙板保温性能试验报告等。

7.2.7 夹心保温外墙板、空腔夹心保温外墙板的内、外叶墙板在生产施工过程中的相对位移不应大于 1.5mm。检验数量：每工程抽取有代表性的墙板制作样板进行检验；检验方法：在墙板成品处于直立放置状态下，内叶板底用垫块沿重心两侧支撑平衡，分别用百分表进行量测外叶板无加载状态和在外叶板上附加其 0.5 倍自重荷载 2 小时后的内外叶板变形值，再进行计算内外叶板的最大相对位移值。

夹心保温外墙板、空腔夹心保温外墙板的热工性能检验是构件定型的性能检验项目，故应按同一工程、同一工艺的成品为一个检验批进行检验；当具备成品性能检验的条件和方法时，应采用随机生产的成品或特制的成品样品直接进行检验试验，并对性能涉及的关键过程如构件深化设计、保温板和拉结件的原材料质量检验、生产过程中质量控制等过程进行资料检查，同时满足成品性能和过程质量控制要求的该项检验合格。

夹心保温外墙板、空腔夹心保温外墙板的连接件承载性能检验是构件定型的性能检验项目，但目前没有合适的成品检验方法能检验产品中的连接件承载性能。本条款从夹心保温构件的内外叶墙板相对位移限制的角度，规定了检验方法和质量控制指标。

7.2.8 预制构件外观质量不应有严重缺陷，且不应有影响结构性能和安装、使用功能的尺寸偏差。检查数量：全数检查；检验方法：观察。

预制构件如出现外观质量严重缺陷可直接判定为不合格，一般宜作报废处理，此时应认真分析原因，完善质量管理体系，制定严格的技术管理制度和措施，从思想、制度、技术和过程质量控制上进行系统化整改。如对某些严重缺陷进行处理，应根据技术鉴定部门的意见，制订技术方案并经原设计单位认可后进行修理，重新检查合格后应记录备案。

对超过尺寸允许偏差且影响结构性能和安装、使用功能的部位应按经原设计单位认可，制定技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

7.3.1 预制构件外观质量不应有一般缺陷；当出现一般缺陷时，应进行修整并达到合格。检查数量：全数检查。检验方法：观察。

由于预制构件的一般缺陷在生产运输存放中不可完全避免，且对预制构件质量没有重大影响，故预制构件外观质量的一般缺陷不是和严重缺陷一样不应该出现，但同样是不应该在预制构件上存在的，存在了就需及时（至少在出厂前、安装前）修整合格。

预制构件裂缝分为有害裂缝和无害裂缝，影响结构性能、耐久性和使用功能等的裂缝为有害裂缝，反之为无害裂缝。预制构件存在有害裂缝应做报废处理。混凝土结构构件裂缝控制应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 20010-2010 第 3.4.4、3.4.5 款等规定。总结世界各国的经验，根据环境条件，王铁梦等专家认为，有害裂缝与无害裂缝的界限，在预制构件正常使用状态下，有侵蚀介质或防渗要求是（0.1-0.2）mm，正常条件下无特殊要求是（0.3-0.4）mm；我国允许无害裂缝宽度是（0-0.3）mm（预应力采用 0mm 控制，是国际上最严格的），一般情况下，宽度大于 0.3mm 的裂缝视为有害裂缝。

但在预制构件安装使用前的各阶段检验中，根据经验，以 0.1mm 为界限，不大于 0.1mm 宽度裂缝视作一般缺陷，可通过修补并重新检验合格使用；大于 0.1mm 的裂缝应视为（潜在）有害裂缝。

7.3.2 预制构件尺寸偏差及预留孔、预留洞、预埋件、预留插筋、键槽的位置和检验方法应符合表 7.3.2-1~表 7.3.2-4 的规定。预制构件有粗糙面时，与其相关的尺寸允许偏差可放宽 1.5 倍。受力钢筋保护层厚度、灌浆套筒中心线位

置、套筒连接钢筋中心线位置、连接用螺栓（孔）中心线位置等的合格点率应达到 90%及以上，且不得有超过表中数值 1.5 倍的尺寸偏差。检查数量：同一工作班生产的同类型构件，抽查 5%且不少于 3 件。

本条对预制构件，分预制板类、墙板类、梁柱类构件、装饰构件存在的尺寸偏差分别提出了检验要求。为便于构件的外观质量和尺寸偏差的检验，将预制构件按功能和尺寸划分为以下几类：预制墙板类构件：包括内外墙板、挂板、内墙隔板、条板、阳台隔板、女儿墙板等品种。预制板类构件：包括各种空心楼板、实心大楼板、槽型板、“T”型板、人防叠合板、折板、休息板、阳台板、挑檐板、楼梯、雨罩以及烟道、垃圾道、沟盖板、栏板、窗台板、空调板、隔板、拱板等品种。预制梁柱类构件：包括各种预应力或非预应力大梁、屋架、桁架、吊车梁、框架梁、基础梁、天窗架、大型柱、框架柱、基桩、过梁、檩条等品种。

7.4.1 专业企业生产的预制构件出厂前，预制构件是否进行结构性能检验，应按如下规定进行判断：**1** 梁板类简支受弯预制构件（除特殊情况外）应进行结构性能检验；**2** 叠合梁板类简支受弯预制构件的结构性能检验应依据明确的设计要求确定；**3** 其他预制构件，设计有专门要求的按设计要求确定，设计无专门要求则可不作结构性能检验。

本条给出了预制构件是否进行结构性能检验的判定方法。第 1 款给定的是全预制混凝土构件，如预制楼梯、预制梁、预制双 T 板、预制预应力圆孔板等。第 2 款是指用于叠合板、叠合梁的叠合底板和底梁，是否进行结构性能检验以及结构性能检验方式应根据设计要求确定，设计无要求时可不作结构性能检验。第 3 款指其他预制构件，除设计有专门要求外可不作结构性能检验。

三、主要调研情况分析

（一）预制混凝土构件应用技术发展现状

随着近年来国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2015、《装配式混凝土结构建筑技术规范》GB/T51231-2016，行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1-2014、《钢筋灌浆套筒连接应用技术规程》JGJ355-2015 等陆续发布，对我国现阶段和今后预制构件的设计、生产和施工提出了新的要求；加之预制混凝土构件自动化流水生产线大量建成和使用、构件信息化管理芯片技术的应用、装饰混凝土构件日渐为大家熟知、双皮墙板和预应力空心板等新型混

凝土构件在装配式建筑中的成功应用等等，均对我国预制混凝土构件生产质量检验和管理提出了新的需求。

（二）新技术与新工艺

除了新型预制构件产品带来的新技术与新工艺之外，预制构件产品自身技术革新为其应用提供了新的功能和市场空间。增强预制构件与现浇结构粘结力的键槽技术和粗糙面技术，采用集成外装饰的面砖、石材反打一次预制成型技术，灌浆套筒链接应用到的钢筋机械连接工艺技术，叠合板、预制空心墙板独特的立模生产工艺技术，夹心保温三明治外墙板生产工艺技术等，由于其技术和工艺上的创新为构件功能带来了显著变化和提升，质量检验也需要相应的创新性规定。

（三）检验标准执行中存在的困惑

标准中的结构性能检验的规定在规范中常见，但都较为模糊不好理解，不同标准之间更是表述不尽相同，使得操作中容易出现困惑。

关于结构性能检验，什么情况下需要做，哪些构件需要做，哪些试验需要在构件厂做，若有驻厂监理、有详细的操作和质量控制记录是否可不做，以及怎样做构件的结构性能试验等，虽然国标 50204 中从技术层面规定得较为清晰全面，但在理解和执行中仍有较大困惑和分歧。究其原因，与对标准技术内容的理解，以及标准执行中的管理方法的各执己见有关。如结构性能检验主体是谁？由预制工厂组织检验还是外委第三方检测机构检验等等这些管理性问题，虽然不宜列入技术标准的正文，但鉴于与标准落地密切相关，故还需要在标准中得到明确指导和规范，使构件的结构性能检验真正起到控制构件结构性能的有效方法。

根据具有结构性能要求的预制构件在工程中的作用，大批量生产、标准化的简支受力预制构件做结构性能检验才有意义，比如楼梯板、空心楼板、SP 板、简支梁等，应根据项目验收要求提供结构性能检验报告。

四、标准涉及专利情况说明

本标准不涉及专利、独家垄断等情况。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

国务院办公厅《关于大力发展装配式建筑的指导意见》（国办发〔2016〕71号）文件中，将全国按照“重点推进地区、积极推进地区和鼓励推进地区”划分，

提出因地制宜地发展装配式混凝土结构、钢结构和现代木结构等装配式建筑；在重申力争用 10 年左右的时间，使装配式建筑占新建建筑面积的比例达到 30% 的量化目标的同时，还提出应逐步完善法律法规、技术标准和监管体系，推动形成一批设计、施工、部品部件规模化生产企业，发展具有现代装配建造水平的工程总承包企业以及与之相适应的专业化技能队伍的工作目标和八大重点任务。

近年来，我国以大力发展装配式建筑为重点，推动建立以标准部品为基础的专业化、规模化、信息化生产体系，推动建筑工业化升级，装配式建筑发展态势良好。预制混凝土构件是装配式混凝土建筑的组成部件，其生产质量直接决定了装配式建筑的施工质量、建筑物功能和使用，预制混凝土构件的发展进入了一个崭新时代。

本标准的编制和实施，将能以 CCPA 团体标准的形式，统一混凝土预制构件质量检验项目，明确检验方法，对新产品、新技术、新工艺的关键质量环节提出质量检验控制措施，提高工厂预制构件生产质量，促进预制混凝土构件生产企业的质量管理，提升预制混凝土构件生产的技术水平，为保障我国装配式绿色建造作出贡献。

经济效益：由于提高了模具的制作质量要求，增加了钢筋套筒、装饰类构件和夹心保温外墙板等新型构件的检查内容，明确了预制构件的结构性能检验要求，这就促使预制构件生产企业更加注重施工质量，提高了预制构件的生产技术水平和产品质量，减少了修缮的次数，自然减少了人力物力的浪费。

社会效益：预制混凝土构件质量检验有法可依，保障了预制构件生产企业和使用者的合法权益，必将减少质量投诉和质量纠纷，有助于预制构件业的发展，有助于建立和谐社会。

六、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况

本标准编制过程中未采用国际、国外先进标准。与国际、国外同类标准水平的对比情况方面，预制外墙板外形尺寸精度要求与日本等同，但要高于欧美指标。表 6 列出了预制混凝土外墙板在外形尺寸高精度性能上和日本和欧美国家做的对比情况，其中，欧美指标见美国 MNL-135-00，日本指标见日本 JASS 14，国内

指标见本标准。

表 6 预制外墙板国内外外形尺寸高精度性能指标对比表

产品名称	性能指标	国内外性能指标对比（高精度）		
		欧美（in）	日本（mm）	国内（mm）
高性能预制混凝土外墙板	外形尺寸允许偏差			
	长度	±1/4	±3	±3
	宽度	±1/4	±3	±3
	厚度	+1/4, -1/8	±2	±2
	表面平整度	1/4	3	3
	侧向弯曲	≤1/4	≤5	≤5
	翘翘	L/360	≤5	L/1000, 且≤5

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准编制中，在遵循工程建设的法律法规及国家行业的标准规范规定基础上，参考国内外相关标准，总结、借鉴和吸收国内外近年来装配式建筑中预制混凝土构件质量检验的实际应用经验编制而成。

本标准的编制符合现行法律、法规的要求，系统完善了预制混凝土构件质量检验的要求，结构完整、内容全面，具有科学性、合理性、先进性，可操作性强，与现行技术标准协调一致，对推动预制混凝土构件的技术进步和质量提升具有重要指导意义。预制混凝土构件质量检验除应遵守本标准外，尚应遵守国家、行业及本市现行的有关标准、规范的规定。

该标准项目没有相关的国家或行业标准。现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231-2016 和现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1-2014 两本上位标准都有预制构件检验验收的技术内容，其主要是对预制构件成品的关键项目做出了检验规定，而本标准针对的是预制构件钢筋、模板、混凝土和成品等生产全过程的检验，并在尺寸偏差标准和具体的操作上更加细化和明确。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

建议本标准作为推荐性工程建设类标准发布实施。

本标准的实施，将能进一步加强预制混凝土构件生产企业的质量管理，保证混凝土预制构件的生产质量，提升预制混凝土构件生产技术水平，促进预制混凝土构件行业高质量发展，提升装配式结构工程质量，为装配式建筑优质高效建造提供标准依据和技术支撑。

本标准无强制性条文，故可以作为推荐性标准在中国混凝土与水泥制品协会及其他团体单位内得到采纳或贯彻实施。

十、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法、实施日期等）；

标准编制组将以积极参加行业会议和组织专门标准宣贯两种方式，对中国混凝土与水泥制品协会的预制混凝土构件生产企业、监理单位、使用单位、开发企业、国家地方职能主管部门等就本标准内容进行宣贯，以使《技术规程》更好起到规范预制混凝土构件生产质量检验，从而提升预制混凝土构件生产的技术水平，促进预制混凝土构件行业进一步发展和在建设工程中的应用，提升装配式结构工程质量，为保障我国装配式绿色建造作出贡献。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。